

日 本 国 特 許 庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT



JAN 11 2001

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。  
Technology Center 2600

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1999年 9月30日

出 願 番 号

Application Number:

平成11年特許願第279983号

出 願 人

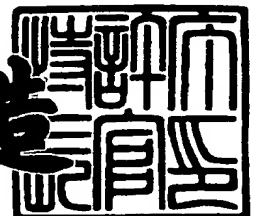
Applicant(s):

キヤノン株式会社

2000年10月20日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3086698

【書類名】 特許願

【整理番号】 4014016

【提出日】 平成11年 9月30日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G06F 15/00

【発明の名称】 画像処理装置及び方法及び記憶媒体

【請求項の数】 9

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社  
社内

【氏名】 岩村 恵市

【特許出願人】

【識別番号】 000001007

【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100076428

【弁理士】

【氏名又は名称】 大塚 康徳

【電話番号】 03-5276-3241

【選任した代理人】

【識別番号】 100093908

【弁理士】

【氏名又は名称】 松本 研一

【電話番号】 03-5276-3241

【選任した代理人】

【識別番号】 100101306

【弁理士】

【氏名又は名称】 丸山 幸雄

【電話番号】 03-5276-3241

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 003458

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9704672

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像処理装置及び方法及び記憶媒体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 画像データを圧縮する圧縮手段と、

前記圧縮手段により圧縮された結果を示すデータを前記画像データの第 1 所定ビット位置に不可視透かしとして埋め込む第 1 埋め込み手段と、

前記画像データの第 2 所定ビット位置に可視透かしを埋め込む第 2 埋め込み手段と、

を有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 2】 画像データを圧縮する圧縮手段と、

前記圧縮手段により圧縮された結果を示すデータを暗号化する暗号化手段と、

前記暗号化手段により暗号化された情報を前記画像データの第 1 所定ビット位置に不可視透かしとして埋め込む第 1 埋め込み手段と、

前記画像データの第 2 所定ビット位置に可視透かしを埋め込む第 2 埋め込み手段と、

を有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 3】 前記第 1 埋め込み手段により埋め込まれる前記画像データの第 1 所定ビット位置を示す情報を鍵情報とすることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の画像処理装置。

【請求項 4】 前記圧縮手段による圧縮は可逆圧縮であることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置。

【請求項 5】 画像データを圧縮する圧縮工程と、

前記圧縮工程で圧縮された結果を示すデータを前記画像データの第 1 所定ビット位置に不可視透かしとして埋め込む第 1 埋め込み工程と、

前記画像データの第 2 所定ビット位置に可視透かしを埋め込む第 2 埋め込み工程と、

を有することを特徴とする画像処理方法。

【請求項 6】 画像データを圧縮する圧縮工程と、

前記圧縮工程で圧縮された結果を示すデータを暗号化する暗号化工程と、

前記暗号化工程で暗号化された情報を前記画像データの第 1 所定ビット位置に不可視透かしとして埋め込む第 1 埋め込み工程と、

前記画像データの第 2 所定ビット位置に可視透かしを埋め込む第 2 埋め込み工程と、

を有することを特徴とする画像処理方法。

【請求項 7】 前記第 1 埋め込み工程で埋め込まれる前記画像データの前記第 1 所定ビット位置を示す情報を鍵情報とすることを特徴とする請求項 5 又は 6 に記載の画像処理方法。

【請求項 8】 前記圧縮工程における圧縮は可逆圧縮であることを特徴とする請求項 5 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の画像処理方法。

【請求項 9】 請求項 5 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の画像処理方法を実行するプログラムを記憶した、コンピュータにより読取り可能な記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、デジタル画像データを処理する画像処理装置及び方法に関し、特にデジタル画像データへ電子透かしを埋め込むことにより著作権の保護、画像改竄防止、各種情報記録等を行う画像処理装置及び方法と記憶媒体に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

画像をデジタルデータとして扱うデジタル画像には、従来のアナログ画像と比較して、コンピュータなどによって簡単に画質を劣化することなくコピーでき、また通信回線を通じて伝送することが出来るといった特徴がある。以上の特徴によりデジタル画像は安易に不正コピーされ、再配布されてきた。これを防ぐための方法の一つとして電子透かしと呼ばれる手法がある。

【0003】

このような電子透かしには、大きく分類して著作権情報、利用者情報等の透かし情報を目に見えない形で埋め込む不可視の電子透かしと、その画像の著作権を

保有する会社のロゴ等の透かし画像を、その画像上に目に見える形で形成する可視の電子透かしとがある。

【 0 0 0 4 】

不可視の電子透かしでは、透かし情報が埋め込まれているかどうかは、その埋め込み画像を一見しただけでは識別できない。従って、透かし情報の削除は行われにくいものの、不正コピー、不正配布は可視型に比べ行われ易い。但し、例えばデジタル画像データが不正にコピー又は配布された場合でも、そのデジタル画像データ中には透かし情報が残っているので、透かし情報として埋め込まれたユーザID等を抽出することにより、不正ユーザを特定することができる。ここで、埋め込まれた情報が画像中のどの位置にあるかという情報、又はその関連情報（埋め込み位置が乱数的に定まっている場合、その乱数発生のための初期値など）は透かし情報を抽出のための鍵情報として秘密に保存されているとする。

【 0 0 0 5 】

不可視の電子透かしの代表的なものとして、入力画像に対し高速フーリエ変換、離散コサイン変換、ウェーブレット変換等の周波数変換を行い、ある周波数領域に埋め込む手法や、パッチワークと呼ばれる空間領域に直接埋め込む手法などが知られている。一般に、不可視の電子透かしはそのまま利用可能であり、不正利用を追跡するために埋め込んだ情報は除去されることがなく（原画像に復元されない）、非可逆な変換と言える。

【 0 0 0 6 】

一方、可視の電子透かしでは、その透かし情報はデジタル画像上に目に見える形で書込まれているので、そのままでは利用しづらく、不正コピー、不正配布を思い留まらせることができる効果がある。このような可視型の電子透かしの埋め込み方法として、従来、著作権所有者のロゴ等を表した画像の各画素値を、原画像中の指定領域の画素値の第 $m$ ビット目の値と置き換える事により、その著作権情報を原画像に貼り込むといった手法がある（画素値の最下位ビットを第0ビットとすると、 $m$ ビット目は人間の目に識別し易い、比較的上位のビット位置とする：図1参照）。尚、図1において、101は原画像を示し、102はその中のある画素を示し、103は画素102の画素値を示している。そこで、その画素

値 103 の第  $m$  ビット目が透かし情報としてセットされている。

【0007】

このような可視透かしは不可視の透かしと異なり、可視透かしが埋め込まれた画像をそのままでは利用しにくいために、その画像を利用したい場合には透かし情報を取り除いて原画像を復元する必要がある。そのためには、置き換えた画素値の第  $m$  ビット目の値を鍵情報として秘密に保存しておき、原画像に復元する際には、その鍵情報である値により、その透かし情報を埋め込んだ画像の画素値を復元する。このように、一般的には可視透かしは可逆変換である。但し、この手法の欠点としては、可視透かしを埋め込む画像の指定領域は原画像の大部分を占めるため、置き換えた値を示す鍵情報が非常に大きくなってしまう。

【0008】

これに対して、図2に示すように、その可視透かしの鍵情報を不可視の透かし情報として画像に埋め込み、全体の鍵情報を削減することも考えられている。例えば、可視透かしの鍵情報を第0ビット目に埋め込むことにより、その第0ビット目は最下位ビットであるので人間の目に識別しにくくなって不可視の透かしとなり、全体の鍵情報は不可視透かしの鍵情報（埋め込み位置）である第0ビット目の情報だけでよくなる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

上記従来例で説明したように、従来の不可視の電子透かしを著作権保護の目的で画像に埋め込んだ場合、その画像はそのまま利用できるために、不正再配布が行われ易いという点で問題があった。また、可視の電子透かしにおいては、透かし情報を除去するための鍵情報が大規模になり、又は不可視の透かしと組み合わせた場合には、全体として非可逆の変換となり原画像が完全に復元されないという問題があった。更に、可視透かしの鍵情報は通常著作権者が秘密に保存するが、不可視の透かしとして埋め込まれる場合、その可視透かしの鍵情報自体がユーザに配布される画像中に存在することになり、その透かしの鍵情報が第三者に漏れるという危険がある。

【0010】

本発明は上記従来例に鑑みてなされたもので、安全性の高い可視の電子透かしを実現する画像処理装置及び方法と記憶媒体を提供することを目的とする。

【 0 0 1 1 】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために本発明の画像処理装置は以下のような構成を備える。  
。即ち、

画像データを圧縮する圧縮手段と、

前記圧縮手段により圧縮された結果を示すデータを前記画像データの第 1 所定ビット位置に不可視透かしとして埋め込む第 1 埋め込み手段と、

前記画像データの第 2 所定ビット位置に可視透かしを埋め込む第 2 埋め込み手段とを有することを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

上記目的を達成するために本発明の画像処理装置は以下のような構成を備える。  
。即ち、

画像データを圧縮する圧縮手段と、

前記圧縮手段により圧縮された結果を示すデータを暗号化する暗号化手段と、

前記暗号化手段により暗号化された情報を前記画像データの第 1 所定ビット位置に不可視透かしとして埋め込む第 1 埋め込み手段と、

前記画像データの第 2 所定ビット位置に可視透かしを埋め込む第 2 埋め込み手段とを有することを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

上記目的を達成するために本発明の画像処理方法は以下のような工程を備える。  
。即ち、

画像データを圧縮する圧縮工程と、

前記圧縮工程で圧縮された結果を示すデータを前記画像データの第 1 所定ビット位置に不可視透かしとして埋め込む第 1 埋め込み工程と、

前記画像データの第 2 所定ビット位置に可視透かしを埋め込む第 2 埋め込み工程とを有する。

【 0 0 1 4 】



上記目的を達成するために本発明の画像処理方法は以下のような工程を備える。  
即ち、

画像データを圧縮する圧縮工程と、

前記圧縮工程で圧縮された結果を示すデータを暗号化する暗号化工程と、

前記暗号化工程で暗号化された情報を前記画像データの第 1 所定ビット位置に不可視透かしとして埋め込む第 1 埋め込み工程と、

前記画像データの第 2 所定ビット位置に可視透かしを埋め込む第 2 埋め込み工程とを有することを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

【発明の実施の形態】

以下、添付図面を参照して本発明の好適な実施の形態を詳細に説明する。

【 0 0 1 6 】

〔実施の形態 1〕

図 3 は、本実施の形態に係る画像処理装置の構成を示すブロック図である。

【 0 0 1 7 】

2 0 1 は装置全体の動作を制御する CPU で、この CPU 2 0 1 は例えばマイクロプロセッサ等で構成され、プログラムメモリ 2 0 2 に記憶された制御プログラムに従って各種制御を実行している。2 0 3 は表示部で、例えば CRT や液晶などを備え、各種画像やオペレータへのメッセージを表示するのに使用される。2 0 4 は画像入力部で、このような画像入力部としては、例えばスキャナやカメラなどの画像入力部であっても、或は通信回線などのからの画像データを受信して取り込むインターフェース部であってもよい。2 0 5 は入力部で、例えばキーボードやマウスなどを有し、オペレータにより操作されて、この画像処理装置への各種データや命令などを入力するのに使用される。2 0 6 はハードディスクや CD-ROM, MO 等の外部記憶部で、各種画像データや透かし情報を保存するのに使用される。またこの外部記憶部 2 0 6 には各種プログラムが記憶されており、このプログラムがプログラムメモリ 2 0 2 にロードされることにより CPU 2 0 1 により実行されて、そのプログラムに基づく制御が行われる。2 0 7 は画像メモリで、入力した画像データ等を記憶するのに使用される。2 0 8 は通信イ

ンターフェース部で、LAN 或は通信回線等を介して、他の機器やプリンタ等の出力装置と接続されている。

【0018】

図4は、本発明の本実施の形態1に係る画像処理装置における電子透かし埋め込み処理を説明する概略フローチャートであり、図5はそれに対応する画像の復元処理を説明する概略フローチャートである。

【0019】

ここでは簡単のために、従来例の図2に示したように、画像の指定された領域の画素値の第 $m$ ビット目と、ロゴ等の著作権情報を表した可視透かし情報とを置換えて可視透かしとし、その置き換えた可視透かしを不可視透かしとして、その画素値の第0ビット目に埋め込む場合を例にして説明する。

【0020】

図4において、先ず301において、可視透かしに相当する第 $m$ ビット目の値と、不可視透かしに相当する第0ビット目からなる画素値を有する画像データを生成する。次に302において、その画像データを可逆的に画像圧縮する。次に303において、その圧縮した画像を、画像の指定領域の画素値の第0ビット目に不可視透かしとして埋め込む。尚、302の可逆画像圧縮では、第 $m$ ビット目と第0ビット目からなる画像データを圧縮しており、303で指定領域の画素値の第0ビット目に埋め込む圧縮画像を得るため、50%以下の圧縮が行えればよい。この可逆画像圧縮の手法としては、例えばJPEG-L SやLZW(Lempel-Ziv-Welch)法等がある。また、303における不可視透かしの埋め込みにおいて、第0ビット目という情報が埋め込み位置を表し、これが鍵情報1となる。最後に304において、その画素値の第 $m$ ビット目と可視透かし情報とを置き換えることにより、指定領域の画素値に可視透かしの埋め込みを行う。

【0021】

次に図5を参照して、その復元処理を説明する。

【0022】

図5による画像復元処理では、まず401において、この鍵情報1を用いて、指定領域の画素値の第0ビット目から不可視透かし情報である圧縮画像を抽出す

る。次に402において、その圧縮画像を伸長し、第mビット目と第0ビット目とからなる画像データを復元する。最後に403において、ロゴなどの可視透かし情報と元の画素値の第mビット目とを置換えて可視透かしを除去し、更に画像の画素値の第0ビット目を、抽出した第0ビット目と置き換えることによって不可視透かしも除去して原画像に復元する。

#### 【0023】

尚、ここでは図2に示した場合に対応する例を説明したが、この手法は種々の画像や電子透かし手法に応用できる。例えば、301の可視透かしと不可視透かしを含む画像を原画像全体とした場合、302で原画像を可逆圧縮し、圧縮画像を生成する。この圧縮技術は不可視透かしとして埋め込める情報量以下に圧縮できる手法であればなんでも良い。また、303の不可視透かし埋め込みと、304の可視透かし埋め込みが互いに影響が少ない手法であれば、各電子透かし手法としては任意の手法を選択でき、その順序を入れ替えることもできる。例えば、RGBからなるカラー画像を原画像とした場合、可視透かしをR画像に埋め込み、不可視透かしをB画像に埋め込む。この場合、不可視の透かし埋め込みは画素値を操作する空間的な埋め込みだけでなく、周波数変換等による周波数成分への埋め込みを用いることもできる。また、可視透かしもロゴ等の形状に応じてR成分全てを操作することも可能である。

#### 【0024】

これに対応する圧縮画像の抽出処理は、401においてB画像から不可視透かしである圧縮画像を抽出する。次に402において、その圧縮画像を伸長し、原画像を生成する。最後に403において、透かし画像と伸長した原画像全体を置き換えることによって原画像を復元する。ここで、原画像の復元は透かし画像と、伸長した原画像全体の置き換えによって実現されるので、不可視透かし情報さえ正しく抽出できる手法であれば、可視透かしの手法には制限はない。

#### 【0025】

##### 〔実施の形態2〕

前述の実施の形態1では、鍵情報のデータ量が少なく、完全な可逆性を実現できる可視の電子透かし方式を提案した。しかし、前述の実施の形態1の安全性は

不可視の電子透かしの安全性に依存する。例えば、第0ビット目に圧縮画像が埋め込まれていることが知られてしまえば、一般に圧縮手法は公開されているので攻撃者は第0ビット目から圧縮画像を抽出して圧縮画像だけを伸長できる。この伸長された画像が原画像である場合には、攻撃者は容易に原画像を得ることができる。そこで、本実施の形態2では、実施の形態1に更に安全性を加えた手法を提案する。

## 【0026】

図6は、本発明の実施の形態2に係る画像処理装置における電子透かし埋め込み処理を説明する概略フローチャートであり、図7はそれに対応する画像の復元処理を説明する概略フローチャートである。

## 【0027】

図6の501～502は、前述の実施の形態1に示す図4の301～302と同様であり、この処理によって圧縮画像が生成される。503ではこの圧縮画像の暗号化を行う。この暗号化はDES(Data Encryption Standard)等の共通鍵暗号またはRSA暗号等の公開鍵暗号によって実現できる。このとき、暗号データを復号する復号鍵を鍵情報2として秘密に保存する。次に504において、その暗号化データを不可視透かしとして埋め込む。この暗号化データは一般に平文データとデータ長が変わらないので、504における不可視透かしの埋め込みは、304の圧縮データの埋め込みと同様の手法によって実現できる。最後に、505において可視透かしの埋め込みを行うが、これは304と同様の動作であるので、その説明を省略する。

## 【0028】

図7の原画像の復元処理において、601、603、604は前述の実施の形態1に示した図5の401～403と同様である。但し、601から抽出される不可視透かし情報は、前述の実施の形態1のように単なる圧縮画像ではなく、圧縮画像を暗号化したデータである。よって、602において、暗号化データを鍵情報2と用いて復号して圧縮画像に戻し、603に渡すことによって原画像が復元される。

## 【0029】

## 〔実施の形態 3〕

本発明は可視の透かしに制限されるものではなく、不可視の透かしに対しても適用することができる。例えば、この手法を応用すれば不可視透かしの通常の利用である著作権情報や利用者情報等による不正配布防止と画像復元とを両立させること等も可能になる。

## 【0030】

図 8 は、本発明の実施の形態 3 に係る画像処理装置における電子透かし埋め込み処理を説明する概略フローチャートであり、図 9 はそれに対応する画像の復元処理を説明する概略フローチャートである。

## 【0031】

図 8 の 701 において、不可視透かしを含む画素値を含む画像を生成する。ここでは簡単のためにそれを原画像とする。次に 702 において、その画像を可逆圧縮し、703 においてその圧縮画像を不可視透かしとして埋め込む。ここで、圧縮画像の埋め込み位置等に相当する鍵情報 1 を保存する。次に、著作権情報や利用者情報などを不可視透かしとして埋め込み、これに対応する鍵情報 2 を保存する。

## 【0032】

図 9 に示す復元処理では、まず 801 において、原画像の復元か、著作権情報などの透かし情報の表示かを選択する。透かし情報の表示の場合、802 において鍵情報 2 を用いて、埋め込んであった著作権情報や利用者情報等を抽出し、803 において、それらの情報を表示する。

## 【0033】

一方、原画像の復元の場合は、実施の形態 1 の 401～403 の手順と同様に鍵情報 1 を用いて手順 804～806 を実行して原画像を復元する。

## 【0034】

尚、本実施の形態 3 では、原画像復元と透かし情報表示を選択する場合を説明したが、不可視の透かしにおいて原画像復元だけのために本手法を用いることができることも明らかである。この場合、図 8 では 704、図 9 では 801～803 を省くことによって実現できる。

【 0 0 3 5 】

また、実施の形態 1 から本実施の形態の圧縮処理は可逆な変換としたが、用途に問題がない限り J P E G 等の非可逆な圧縮処理でもよい。

【 0 0 3 6 】

また、本実施の形態は画像に限られるものでなく、圧縮手段と電子透かし手段を有すれば音声や動画像、テキストデータなど種々のデジタルデータに適用できることは明らかである。

【 0 0 3 7 】

なお、本発明は、複数の機器（例えばホストコンピュータ、インターフェース機器、リーダ、プリンタなど）から構成されるシステムに適用しても、或は 1 つの機器からなる装置（例えば、複写機、ファクシミリ装置など）に適用してもよい。

【 0 0 3 8 】

また、本発明の目的は、前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体（または記録媒体）を、システムあるいは装置に供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ（または CPU や MPU）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行することによっても、達成されることは言うまでもない。この場合、記憶媒体から読み出されたプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。また、コンピュータが読み出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼働しているオペレーティングシステム (OS) などが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれる。

【 0 0 3 9 】

更に、記憶媒体から読み出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張カードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張カード

や機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれる。

【0040】

以上説明したように本実施の形態によれば、鍵情報のデータ量を少なくし、かつ可逆的で、かつ安全な可視の電子透かしを実現することができる。

【0041】

また、不可視の電子透かしにおいて、通常的不正配布追跡のための情報表示の他に原画像復元も両立させることができる。

【0042】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、安全性の高い可視の電子透かしを実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

原画像への可視透かしの埋め込みを説明する図である。

【図2】

従来の可視透かしと不可視透かしの埋め込みを説明する図である。

【図3】

本発明の実施の形態に係る画像処理装置のハードウェア構成を示すブロック図である。

【図4】

本発明の実施の形態1に係る埋め込み手法を説明する流れ図である。

【図5】

本発明の実施の形態1に係る画像復元手法を説明する流れ図である。

【図6】

本発明の実施の形態2に係る埋め込み手法を説明する流れ図である。

【図7】

本発明の実施の形態2に係る画像復元手法を説明する流れ図である。

【図8】

本発明の実施の形態 3 に係る埋め込み手法を説明する流れ図である。

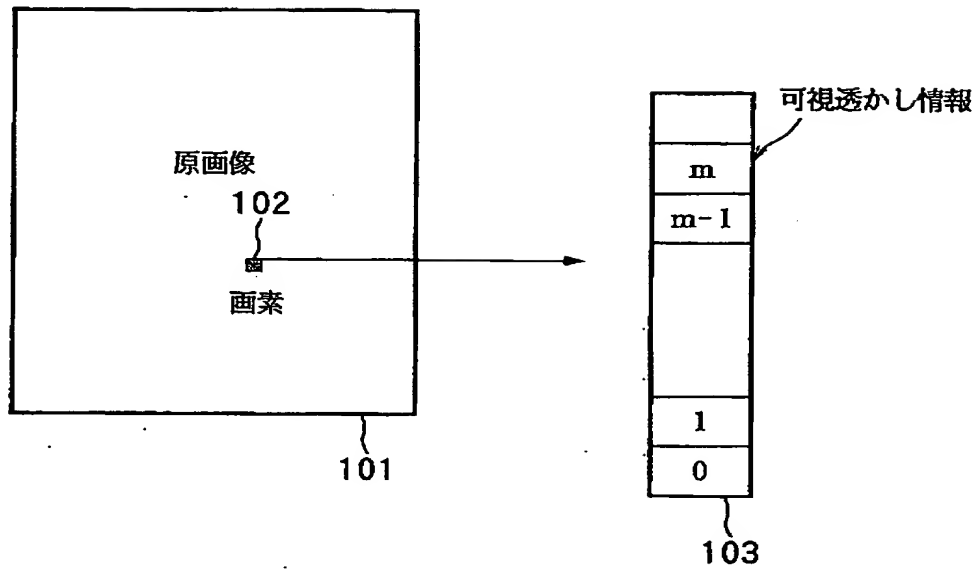
【図 9】

本発明の実施の形態 3 に係る画像復元手法を説明する流れ図である。

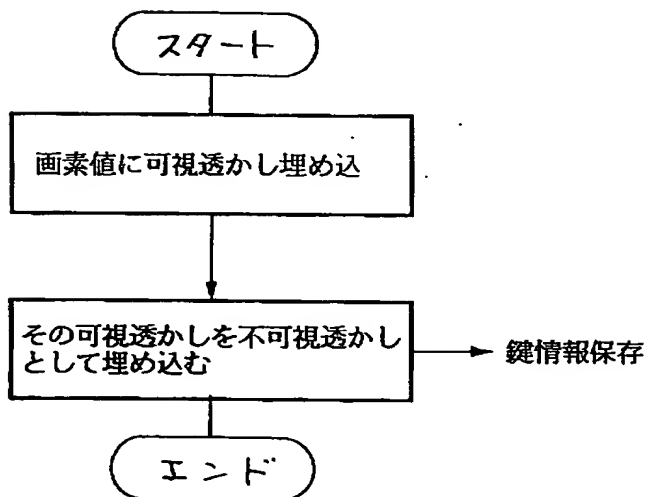


【書類名】 図面

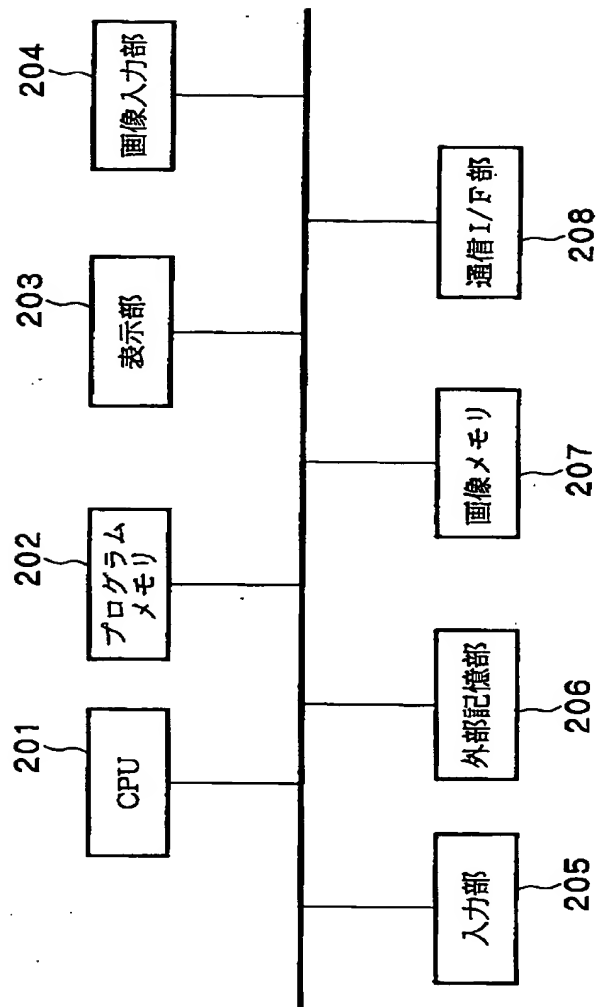
【図 1】



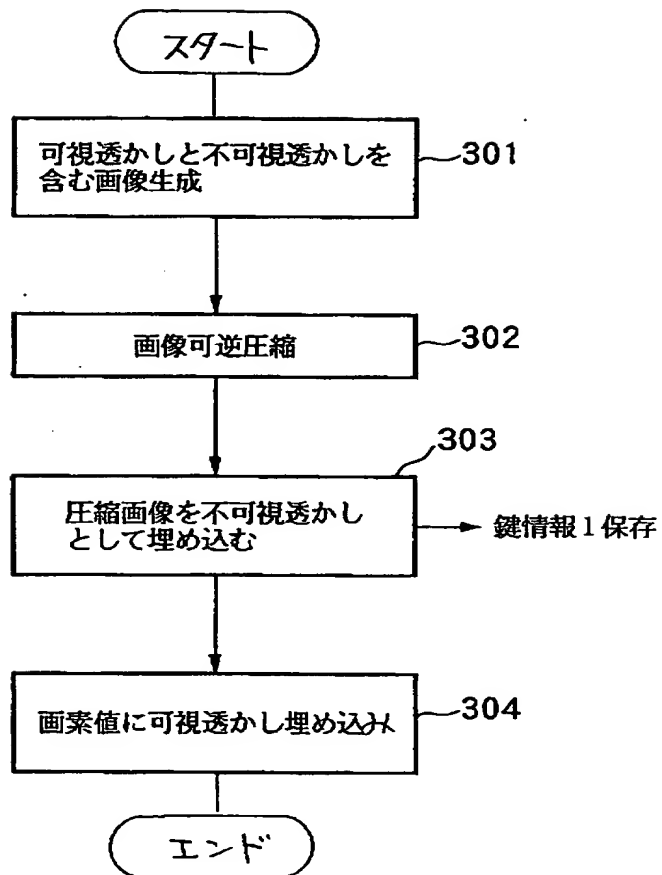
【図 2】



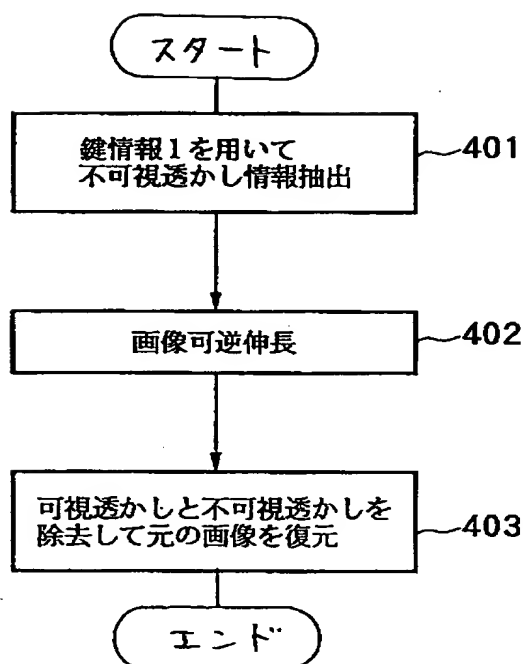
【図 3】



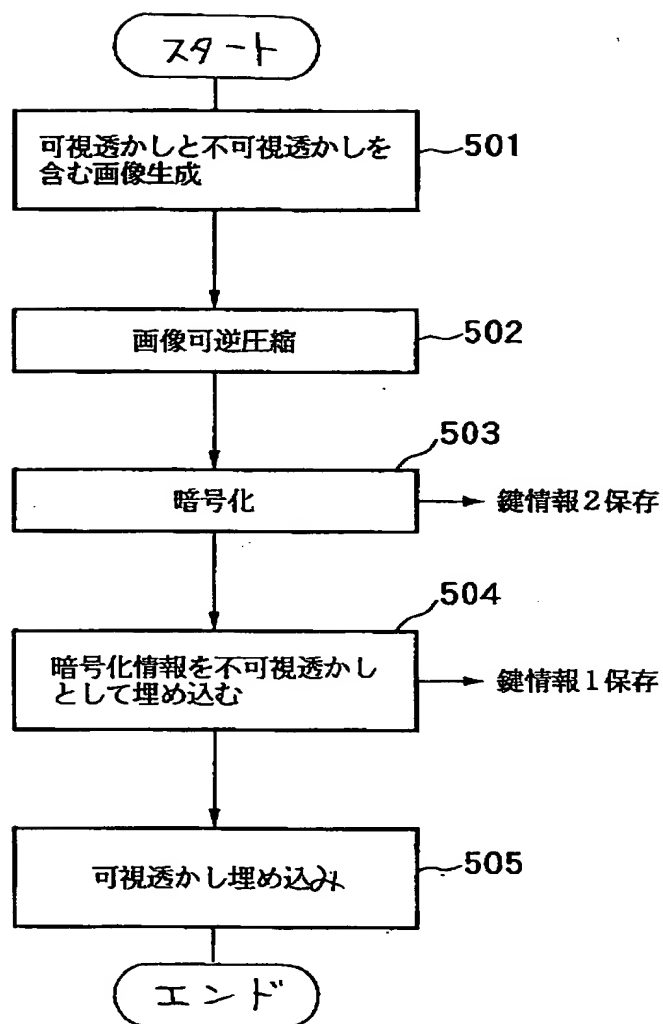
【図 4】



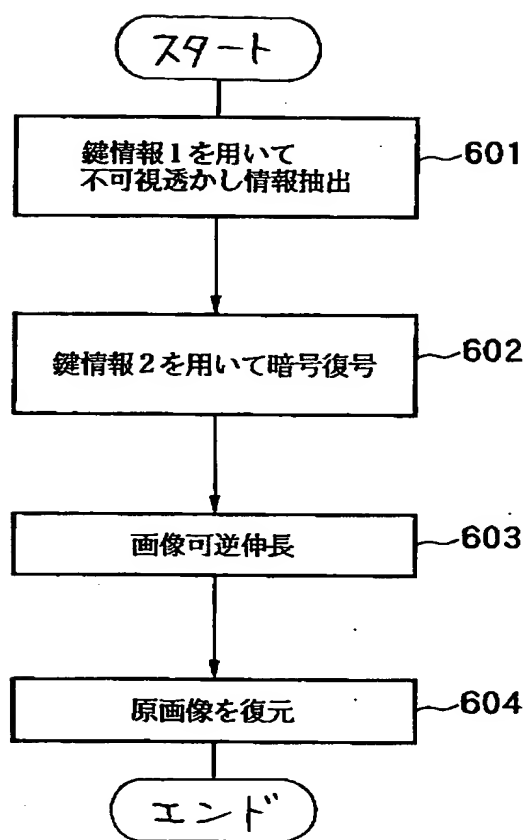
【図 5】



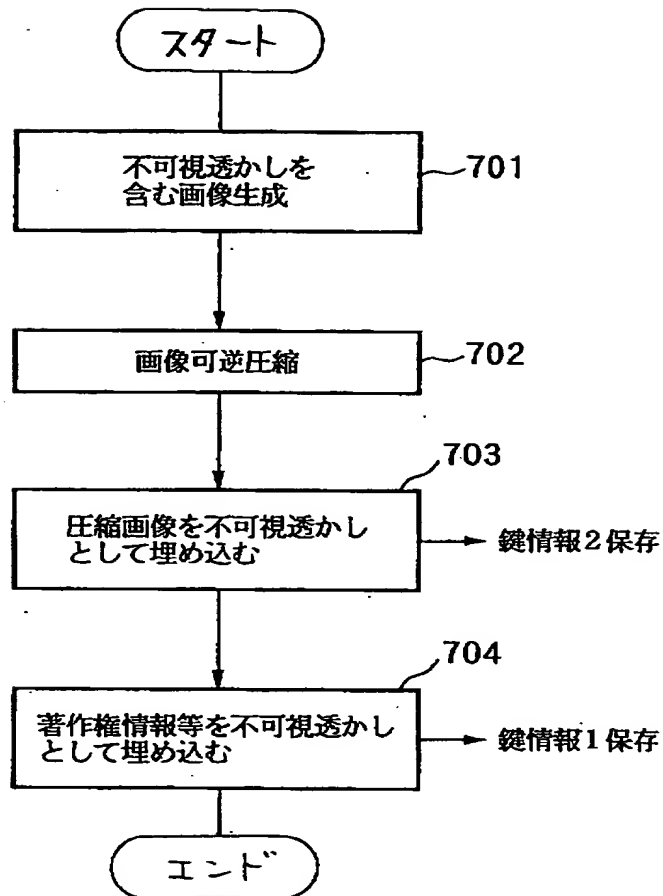
【図 6】



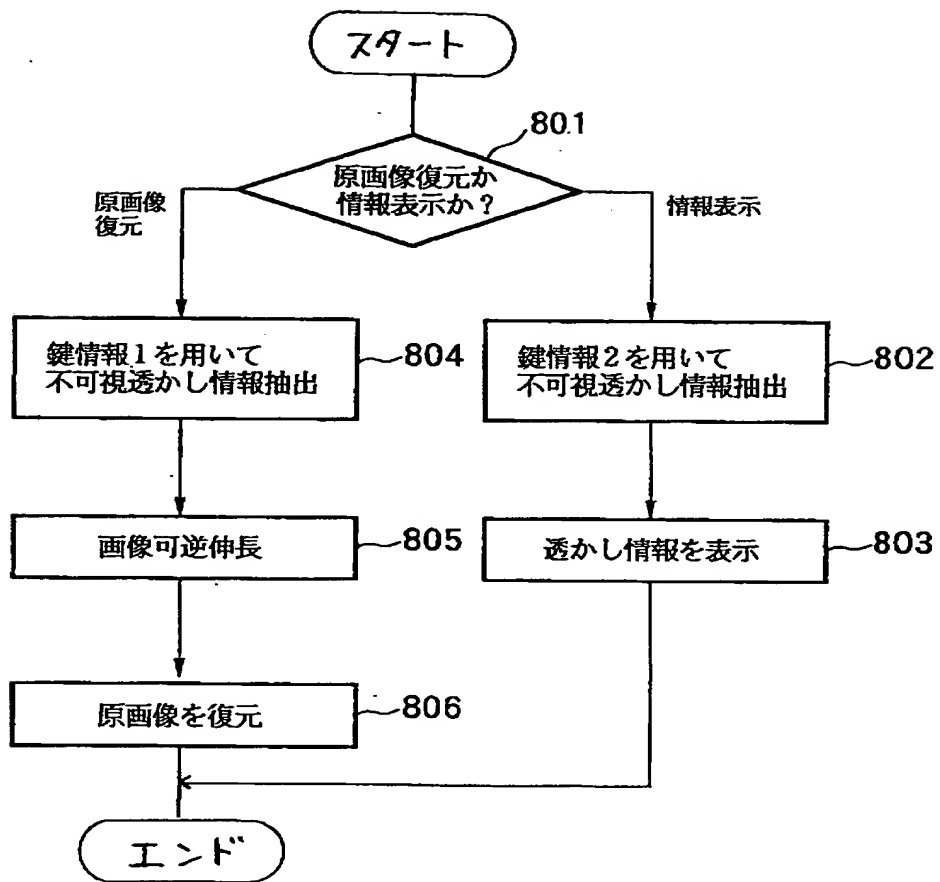
【図 7】



【図 8】



【図 9】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 安全性の高い可視の電子透かしを実現する。

【解決手段】 可視透かしと不可視透かしを含む画像データを生成し（301）、その画像データを可逆圧縮し（302）、その圧縮した結果を示すデータを画像データの第0ビット位置に不可視透かしとして埋め込み（303）、その画像データの第 $m$ （ $m > 0$ ）ビット位置に可視透かしを埋め込むことにより、透かしを埋め込んだ画像を作成する。

【選択図】 図4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日 1990年 8月30日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 東京都大田区下丸子3丁目30番2号  
氏 名 キヤノン株式会社